

La medición de la innovación a través de Métodos Multicriterio: El caso de una pequeña empresa manufacturera del estado de Hidalgo

JOSÉ RAMÓN CORONA ARMENTA¹

*OSCAR MONTAÑO ARANGO**

*HÉCTOR RIVERA GÓMEZ***

RESUMEN

La innovación es una de las claves consideradas para el desarrollo de la competitividad de las empresas, por lo que su estudio se vuelve importante, ya que la implementación de medidas, metodologías y herramientas en las empresas que permitan su generación perenne, permite también su continuación dentro del mercado, así como su consolidación y mejora. En el ámbito internacional se considera como positiva la promoción de la innovación dentro de todos los sectores de la producción.

Este documento presenta la aplicación de un instrumento de medición, el cual se analiza a través de una metodología multicriterio, en una empresa manufacturera del estado de Hidalgo, como parte del desarrollo de un trabajo que permita construir herramientas y metodologías aplicables en las PyMEs para el fomento a la innovación.

Palabras Clave: innovación, multicriterio, PyMEs, medición, Índice de Innovación Potencial (IIP)

ABSTRACT

Innovation is a key for the development of the competitiveness of enterprises, so that their study becomes important as the implementation of measures, methodologies and tools in companies that allow their perennial generation also allows its continuation within the market as well as its consolidation and improvement. Internationally innovation is a positive act to promote innovation in all sectors of production.

This paper presents the application of a measuring instrument, which is analyzed through a multicriteria approach, in a manufacturing company in the state of Hidalgo, as part of the development work to build tools and methodologies applicable to promote innovation in SMEs.

Keywords: innovation, multicriteria, SMEs, measurement, Potential innovation index (PII)

¹ **Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La innovación es considerada como pilar para el desarrollo de las naciones, ya que, directa e indirectamente, fomenta el conocimiento, que se traduce como investigación y desarrollo, además de crecimiento económico, y de la generación de empleos (The Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010a), para ello, las organizaciones que requieren impulsar la innovación, por la trascendencia e impacto social, son las PyMEs. Pero ¿cómo se puede medir la innovación? ya que el conocer el estado en que se encuentra la empresa permite realizar una serie de acciones y toma de decisiones para corregir o mejorar los procesos, productos o servicios que las empresas brindan, pero también en cambios estructurales que corresponden al Estado para su promoción y desarrollo, así como en generación de conocimiento en la empresa y en los actores que se involucren en el impulso de la innovación.

El desconocimiento de los niveles de innovación en las empresas, la incertidumbre en la asignación que los promotores de la innovación (Gobierno, asociaciones u organizaciones públicas o privadas), así como la desconfianza en la propuesta de políticas que apoyen el desempeño industrial pueden ser solventadas si se cuenta con un instrumento de medición para las PyMEs.

Las grandes empresas cuentan con áreas de investigación y con recursos humanos, financieros, técnicos que les permiten innovar de forma constante, sin embargo, las PyMEs, incluyendo las microempresas, tienen demasiadas dificultades para sobrevivir, además de que en conjunto representan más del 99% de las unidades económicas a nivel nacional (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011a, 2011b).

Por otro lado, elaborar un instrumento de medición de la innovación es una tarea complicada, debido a los múltiples aspectos o elementos que posee. Es por ello que se tiene contemplada la utilización de una metodología ó método multicriterio, que pueda vincular todos esos aspectos en el diseño del instrumento de medición.

JUSTIFICACIÓN

El desarrollo económico de México se encuentra vinculado estrechamente con las Micro, Pequeña y Mediana Empresa (MiPyME), ya que menos del 1% de las industrias del país se pueden clasificar como grandes empresas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011a, 2011b), esto representa al mismo tiempo un problema y una oportunidad. En el ámbito internacional, se considera que 90% de las empresas se encuentran clasificadas como MiPyMEs. De aquí radica la importancia que las naciones le dan al apoyo de este tipo de empresas (The Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010b).

El crecimiento y sustento de las empresas se ha ligado a la capacidad que tienen de ser creadas, permanecer en el mercado y crecer, es decir de ser competitivas y mantenerse activas, en donde la innovación representa un papel esencial. La innovación es una actividad compleja, en la que intervienen múltiples factores y elementos, que además proporcionan recursos humanos, materiales y financieros, así como conocimiento, ciencia y tecnología. Por ello es importante contar con sistemas de medición de la innovación que den mayor certeza a las empresas.

La seguridad que proporciona la medición permite realizar actividades de mejora o corrección dentro de las organizaciones, pero también comparar entre empresas del mismo sector, entre diversos sectores, y aún mejor entre empresas de numerosas regiones económicas o países, además de servir de instrumento de apoyo en las organizaciones que promocionan la innovación.

Debido a lo anterior, es necesaria la creación de una herramienta de medición que proporcione certidumbre al ser utilizada y confianza a los actores involucrados en su utilización y desarrollo, es decir los beneficiarios de la investigación serán las empresas, el Gobierno y las organizaciones o asociaciones que fomentan la innovación.

El instrumento de medición se aplicará a una muestra representativa en el estado de Hidalgo, como parte de las actividades que desarrolla el Cuerpo Académico de Ingeniería de Sistemas Organizacionales, y es factible su realización debido a la vinculación que se tiene con esas PyMEs en el estado, sin embargo y como avance a este trabajo aquí se expone el caso de una empresa del sector manufacturero quien permitió la realización de la aplicación del instrumento de medición.

Definición espacial y temporal

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2013), el impacto en el PIB estatal en Hidalgo está conformado por las actividades primarias con un 4.87%, las actividades secundarias que representan el 40.54% y las terciarias que tienen considerado el 54.59%. Asimismo, dentro de las actividades secundarias, la industria manufacturera genera el 29.7% del PIB estatal, por lo tanto el estado tiene la mayor concentración de economía en las actividades terciarias, y la industria manufacturera genera poco más de la cuarta parte del la producción estatal. En total el estado tiene 81,570 unidades económicas, el 2.2 % del país y emplea 333,317 personas, el 1.7 % del personal ocupado de México. En cuanto a educación, el estado ocupa el lugar 13° en educación básica, 28° en educación media básica y 17° en educación superior dentro del contexto nacional. A pesar de ello, el estado cuenta con una posición privilegiada, ya que se encuentra a menos de 80 kms de la Ciudad de México, con un enlace a la autopista estratégica más importante del país, la México-Querétaro, y en cuya zona de influencia se construye el puerto seco más importante de América Latina.

La elaboración del instrumento de medición implica su validación a través de la medición en una muestra representativa de PyMEs dentro del estado de Hidalgo, sin embargo a manera de demostración de la aplicación, en este documento sólo se analiza una empresa manufacturera considerada como PyME, ubicada en Pachuca, Hgo. El instrumento de medición se aplicó la primera semana de julio de 2014.

MEDICIÓN DE LA INNOVACIÓN EN EMPRESAS A TRAVÉS DE MÉTODOS MULTICRITERIO

Importancia de la Innovación

La innovación es considerada como pilar fundamental del crecimiento económico de los países hoy en día, por lo que las naciones, tanto desarrolladas como en vías de desarrollo, están interesadas en su promoción e impulso (Naranjo & Jiménez, 2012; Aranda, De la Fuente, & Becerra, 2010; Bermúdez, 2010; The Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010a, 2010b).

La relevancia de la innovación se encuentra en su complejidad, su heterogeneidad y su contexto (Malaver & Vargas, 2012); ya que incide en diversos elementos que la propician y que van desde el desarrollo científico y tecnológico, de ventajas competitivas, hasta de cambios estructurales y de creación de empleo (Naranjo & Jiménez, 2012; Aranda et al, 2010; The Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010a, 2010b). Lo que incide incluso en la participación directa o indirecta del usuario del proceso, producto o servicio (Mujika-Alberdi, García, & Gibaja, 2013)

La innovación, por tanto, permite que una organización se dé a conocer en el mercado, que permanezca en él, y que se desarrolle. Para ello, la empresa debe apoyarse en los factores internos y externos a su medio y que va desde las políticas impulsadas por las Naciones, el apoyo generado a través de la vinculación con Universidades, Centros de Investigación, Asociaciones sectoriales, civiles, Gubernamentales o independientes, de sus propios centros o sistemas de innovación, de sus trabajadores, socios, proveedores y usuarios.

Pero ello también conlleva a que si los demás se encuentran innovando, se tienen que encontrar caminos que faciliten la innovación en la organización, lo que al final permite competir en un espectro amplio, con mayor flexibilidad y adaptación, así como tener mayores probabilidades de éxito (Naranjo & Jiménez, 2012; Aranda et al, 2010; Bermúdez, 2010).

Hoy en día, el reto ya no es sólo innovar, sino es innovar más rápido que la competencia. La competencia intensa, así como los cambios constantes en los mercados y la tecnología, nos han hecho entender que innovar es la mejor estrategia de

supervivencia que genera rentabilidad sostenible en las organizaciones. (Bermúdez, 2010, p. 28)

Formas de medición

El mundo económico actual requiere de metodologías de valoración o medición apropiadas a las necesidades y requerimientos, ya que de esta forma se puede observar el comportamiento de las organizaciones de acuerdo con las decisiones tomadas y determinar las acciones a realizar para su mejora o corrección (Aznar, Cervelló, & García, 2011).

De acuerdo con Aranda et al (2010) “La medición de las actividades científicas y tecnológicas y la evaluación en los niveles de su gestión, es una práctica que ha presentado un auge importante en el mundo industrializado... (p. 236).

En el caso de la medición de la innovación, existen diversas formas de medición, que va desde el número de patentes (The Organisation for Economic Co-operation and Development, 2010a), hasta las ganancias debidas a una innovación en un periodo de 5 años. Sin embargo, ambas medidas son difíciles de implementar, ya que la realización de la innovación en los países en vías de desarrollo no tiene una correlación con las patentes, y la información financiera de las empresas es difícil de obtener por miedo de los empresarios a la competencia y a las instancias gubernamentales de fiscalización.

El conocimiento del grado de innovación de las empresas es una necesidad tanto para las mismas organizaciones como para las entidades que promueven su desarrollo, que van desde el gobierno hasta organizaciones, públicas y privadas, de todo tipo. A esto hay que añadir que las propias empresas pueden utilizar diferentes formas de medición de la evaluación, por lo que de un periodo observado a otro es difícil hacer un análisis comparativo (Arévalo et al, 2013).

La diversificación de la medición de la innovación es bastante compleja, Arévalo et al (2013) indica que:

La mayoría de los autores se centran de manera específica en analizar el desempeño en el desarrollo de nuevos productos, observándose que habitualmente combinan medidas financieras (rentabilidad, contribución al beneficio), medidas de mercado (cuota de mercado, volumen de ventas, apertura de nuevos mercados y penetración en el mercado), y medidas relativas al producto (ampliación de gama, calidad y novedad) y al cliente (aceptación del cliente y satisfacción del cliente). Sin embargo, hay autores que definen una medida del desempeño de la innovación no sólo de producto sino también

de proceso, por cuanto que productos y procesos están estrechamente vinculados. (p. 43)

Bermúdez (2010) indica que es posible medir los procesos a través de señales dadas por los parámetros determinados de las actividades, a los que se les conoce como indicadores, ya que:

Todo proceso tiene características medibles. Si medimos esas características estaremos en condición de entender mejor lo que pasa con ese proceso, y por lo tanto podremos controlarlo y mejorarlo. En la gestión funcional los involucrados sólo ven lo que está dentro de su función, limitando y disminuyendo la identificación de oportunidades de innovación. (p. 28)

UTILIZACIÓN DE LOS MÉTODOS MULTICRITERIO PARA MEDIR

Los métodos multicriterio y su utilización en la empresa

Originalmente, los métodos multicriterio se desarrollaron para apoyar la toma de decisiones, es decir para poder elegir entre varias opciones, opciones con características diversas, lo cual incrementaba la dificultad en la elección, ya que se tenían que analizar cada una de esas características y con base en ello determinar su prioridad.

A esas características se les conoce como “criterio”, y es necesario que existan por lo menos dos criterios confrontados entre sí, con dos alternativas de solución (Grajales-Quintero, Serrano-Moya, & Hahn, 2013).

El enfoque holístico en los proyectos permite establecer los elementos que van a ser evaluados para, posteriormente, realizar un análisis de los diferentes criterios involucrados que permitan una toma de decisiones más objetiva (Zulueta-Torres, Asencio-García, Leyva-Cisneros, & Montero-Peña, 2013)

Los métodos multicriterio pueden utilizar una gran cantidad de características a analizarse, por lo que se tiene que tener cuidado en la determinación de las características que van a ser utilizadas, ya que al final y para poder comparar se debe establecer un lenguaje común que permita el análisis o tratamiento de la información (Grajales-Quintero et al, 2013).

Los métodos de evaluación y decisión multicriterio comprenden la selección entre un conjunto de alternativas factibles, basado en un conjunto de criterios cualitativos y/o cuantitativos, los cuales pueden estar en conflicto, por lo que es necesario optimizar varias funciones objetivo simultáneas y contar con la participación de múltiples agentes

decidores y expertos, que a partir de procedimientos de evaluación racionales y consistentes, permitan tomar decisiones frente a problemas que contienen aspectos intangibles a evaluar. (Grajales-Quintero et al, 2013, p. 299)

De acuerdo con Llamazales & Berumen (2011) “... los Métodos de Decisión Multicriterio, lejos de ser considerados como elementos infalibles y certeros, cuya utilización permite encontrar una solución óptima y definitiva, son una base, sustentada en elementos científicos, que aporta mejoras distintivas para asumir una decisión...” (p. 180)

Utilización de los Métodos Multicriterio para medir

En los últimos años, los métodos multicriterio se han utilizado para poder discernir entre diferentes opciones que se presentan, problemas que van desde medir distintas características de las organizaciones, como el entorno económico de las localidades (Llamazales & Berumen, 2011); las cajas de ahorro (Aznar, Cervelló, & García, 2011), y sustentabilidad de proyectos mineros (Zulueta-Torres et al, 2013), entre otros.

LAS PYMES

Las PyMEs y el desarrollo económico del país

El término PyME se refiere a “Pequeña y Mediana Empresa”, en el ámbito mundial, las PyMEs son consideradas como de gran relevancia estratégica para el desarrollo de las naciones por la importancia que tienen en la generación de riqueza, y de empleos, además de englobar al mayor número de unidades económicas, ya que en el mundo abarcan más del 90% de las empresas, y en México esta cifra asciende a más del 97% (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011)

Una de las ventajas primordiales de las PyMEs es la facilidad administrativa, la flexibilidad de sus operaciones, la capacidad de adaptación al cambio, entre otros. Desgraciadamente son empresas que viven el día a día, con incertidumbre, con escaso apoyo financiero, y en caso de existir el trámite de obtención es complicado, por lo que se entorpece su desarrollo y se pone en peligro su existencia (Suprema Corte de Justicia de la Nación, 2013).

Es por ello que las PyMEs, al ser piezas claves del crecimiento del país, son fundamentales para el desarrollo de la innovación y con ello de la competitividad, que se traduce en una mayor riqueza económica, conocimiento, tecnología, y prosperidad para los habitantes de la Nación, por lo que “... es imperativo incrementar la competitividad del aparato productivo y que para ello se debe elevar su capacidad para innovar, adaptar y difundir los avances tecnológicos.” (Aranda et al, 2010)

Importancia de las PyMEs en el PIB nacional

De acuerdo con la información que presenta el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014) en su base de datos, en 2009 operaban en México un total de 5,144,056 unidades económicas (uu.ee.) que utilizaron una fuerza laboral de 27,727,406 trabajadores, de las cuales 4,877,070 uu.ee. (95%) emplearon de 1 a 10 personas (11,673,646 trabajadores, 42% del total), 4% (214,956 uu.ee.) emplearon de 11 a 50 personas (4,434,010 trabajadores, 16% del total), 42,415 uu.ee. (0.8%) de 51 a 250 personas (4,356,330 trabajadores, 16% del total), y sólo 9,615 uu.ee. (0.2%) a 251 o más personas (7,263,420 trabajadores, 26% del total). Los sectores económicos con mayor número de uu.ee. fueron: industrias manufactureras con 11%, actividades comerciales con 47%, y servicios no financieros con 40%.

Desgraciadamente los cambios producidos en la clasificación de las PyMEs mexicanas no permiten tener datos con una mayor precisión, ya que desde 1990 se han realizado 6 modificaciones a la clasificación de las unidades económicas o productivas, en donde las diversas categorizaciones han pasado de combinaciones entre ventas o ingresos, con número de empleados, o sólo el número de trabajadores, además de la división entre sectores industrial, comercio y servicios (Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2011).

APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN UN UNA EMPRESA MANUFACTURERA

La creación del instrumento de medición

La creación y evolución de instrumentos de medición de los sistemas de innovación para las PyMEs (Corona-Armenta, Montaña-Arango, y Medina-Marín, 2008) se ha desarrollado junto a un modelo de referencia para el estado de Hidalgo (Corona-Armenta, et al, 2011; Corona-Armenta, Montaña-Arango y Ramírez-Aguilar, 2010).

El modelo utiliza los siguientes elementos:

- El Mercado y la Sociedad crean necesidades que la PYME debe cubrir mediante su Sistema de Innovación Tecnológica.
- El Capital Intelectual se refiere al conocimiento que la PYME ya tiene en el personal que labora en ella y que se encuentra dado en forma individual ó colectiva al seno de la organización.
- Ciencia y Tecnología es la parte que corresponde a la utilización de los conocimientos científicos y el uso de los recursos tecnológicos para el desarrollo de nuevos productos en vinculación directa con los Centros de Investigación públicos y privados, tanto de Universidades como de Organismos no Gubernamentales e Iniciativa Privada.

- Recursos Económicos son los incentivos internos y externos, además del presupuesto asignado directa e indirectamente, a través de la empresa misma, de subvenciones gubernamentales, de otro tipo de organismos para promover la innovación tecnológica.

- En nuestro caso la Gestión se encarga de administrar y direccionar la interrelación de los subsistemas.

El instrumento de medición se basa en una propuesta realizada por Boly (Corona-Armenta et al, 2008; Boly, 2004) del pilotaje de la innovación en las empresas a través de las 13 prácticas fundamentales que están deben reunir o fomentar de forma parcial o total, una o varias de ellas, de manera formal o sin organizar, ellas son:

1. Los actores de la innovación permiten aceptan y permiten la evolución de proyectos y de la tecnología a través de trabajos de concepción (diseño)

2. Un seguimiento de cada proyecto innovador es fundamental

3. Una supervisión global de los proyectos innovadores (presupuesto, plazo, etc.) debe ser manejado integrando la dimensión estratégica impulsada por la dirección

4. Al seno del portafolio de proyectos, la Dirección asegura la gestión de la coherencia entre las diferentes iniciativas

5. Un control y retroacción de la Dirección y de los responsables del proyecto sobre el proceso de innovación es necesario para hacer evolucionar las prácticas de los actores.

6. Un contexto, una organización del trabajo favorable es implantado para estimular la innovación.

7. Trámites claros ayudan a asegurar la asistencia de competencias necesarias al proceso de innovación

8. Un sostenimiento moral a los participantes de la innovación debe ser dado por la dirección y los responsables de los proyectos

9. Un aprendizaje colectivo de los actores a la medida de la evolución de los proyectos debe existir

10. Se debe asumir un esfuerzo de memorización del saber-hacer y de la experiencia adquirida en los proyectos pasados en beneficio de los proyectos en curso y de los futuros.

11. Las tareas de vigilancia (vigilancias tecnológica, metodológica y administrativa, inteligencia económica) son organizadas con el fin de abrir la empresa al exterior

12. La Dirección debe administrar las redes en las cuales está integrada la empresa

13. Una colecta permanente de ideas nuevas resultado de la innovación, del mercadeo o de propuestas del personal es necesaria para hacer emerger futuros proyectos.

La aplicación en una empresa manufacturera

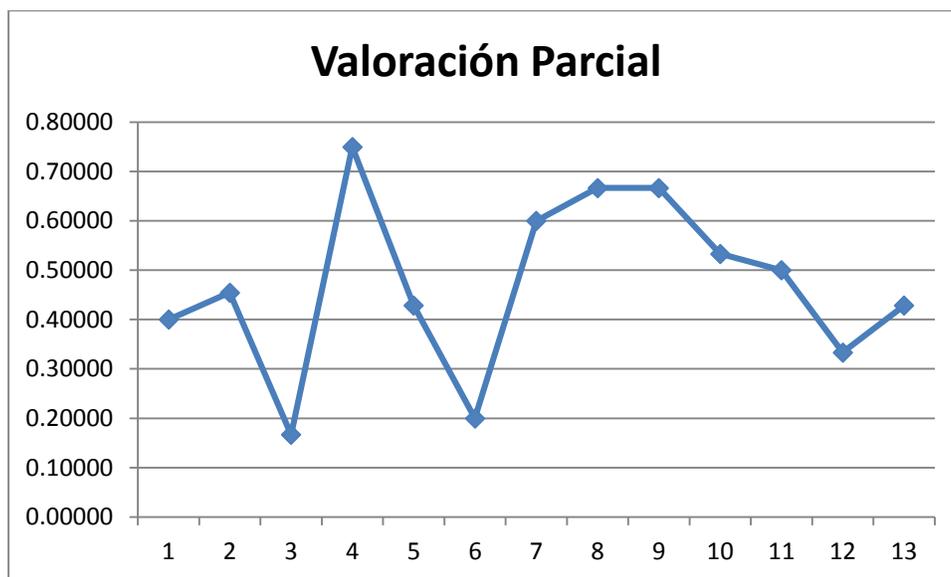
Con base en este instrumento de medición se obtuvieron los siguientes resultados en una empresa manufacturera considerada como pequeña empresa y que se ubica dentro del estado de Hidalgo. Los resultados arrojados son los siguientes:

Prácticas de la Innovación Tecnológica	Ítems	Peso	Valoración Parcial	Valoración Total
1. Concepción (diseño)	20	38	0.40000	0.15200
2. Gestión de Proyectos	11	3	0.45455	0.01364
3. Estrategia Integrada	12	20	0.16667	0.03333
4. Gestión del Portafolio de Proyecto	8	1	0.75000	0.00750
5. Organización de Tareas ligadas a la Innovación	7	10	0.42857	0.04286
6. Retroacción sobre los Procesos de Innovación	5	2	0.20000	0.00400
7. Asegurar las Competencias Necesarias	5	1	0.60000	0.00600
8. Apoyo a la Innovación	6	2	0.66667	0.01333
9. Memorización del Saber-Hacer	3	4	0.66667	0.02667
10. Vigilancia Tecnológica	15	2	0.53333	0.01067
11. Funcionamiento en Redes	18	2	0.50000	0.01000
12. Aprendizaje Colectivo	6	5	0.33333	0.01667
13. Capitalización de Ideas y Conceptos	14	10	0.42857	0.04286
Σ	130	100	6.12835	0.37952

De acuerdo con los datos recabados, la empresa analizada mantiene un sistema de innovación que en términos de valores normalizados (valoración parcial) se muestran en la gráfica 1. El valor promedio de los diferentes valores es de 0.47141, es decir si se considera que cada una de las prácticas tiene el mismo “peso”, el valor se encuentra por encima del 47%. Las prácticas en las que la empresa tiene una medición de por menos 50%, son las siguientes:

- 4. Gestión del Portafolio de Proyecto (75%)
- 7. Asegurar las Competencias Necesarias (60%)
- 8. Apoyo a la Innovación (67%)
- 9. Memorización del Saber-Hacer (67%)
- 10. Vigilancia Tecnológica (53%)
- 11. Funcionamiento en Redes (50%)

Sin embargo, cuando los valores parciales son afectados por el peso de cada una de las prácticas, en lo que se denomina como valoración total, los resultados son los que se muestran en la gráfica 2. El valor resultante es lo que se considera como el Índice de Innovación Potencial para esta empresa, y da un resultado de 0.37952, es decir de aproximadamente el 38%. En ello tienen una influencia fuerte los valores de prácticas como la 1(38%), la 3(20%), la 5(10%) y la 13(10%), quienes entre si superan las $\frac{3}{4}$ partes del valor total del índice (78%). En el caso de la empresa analizada, en ninguna de estas prácticas tiene un valor superior al 50%, lo que se refleja en el resultado final.



Gráfica 1. Valoración parcial de la empresa en estudio.

La empresa en cuestión, a pesar de tener una trayectoria de más de 10 años en el mercado, todavía no ha madurado sus procesos de innovación y se mantiene más como una empresa reactiva incluso seguidora de la innovación, pero que no destacan sus productos en el mercado, probablemente porque el mercado al cual está dirigido requiere productos específicos en donde su margen de maniobra para realizar modificaciones es muy bajo.

La aplicación del instrumento de medición en otras empresas manufactureras ha dado como resultado un máximo de 73% y un mínimo del 10%.

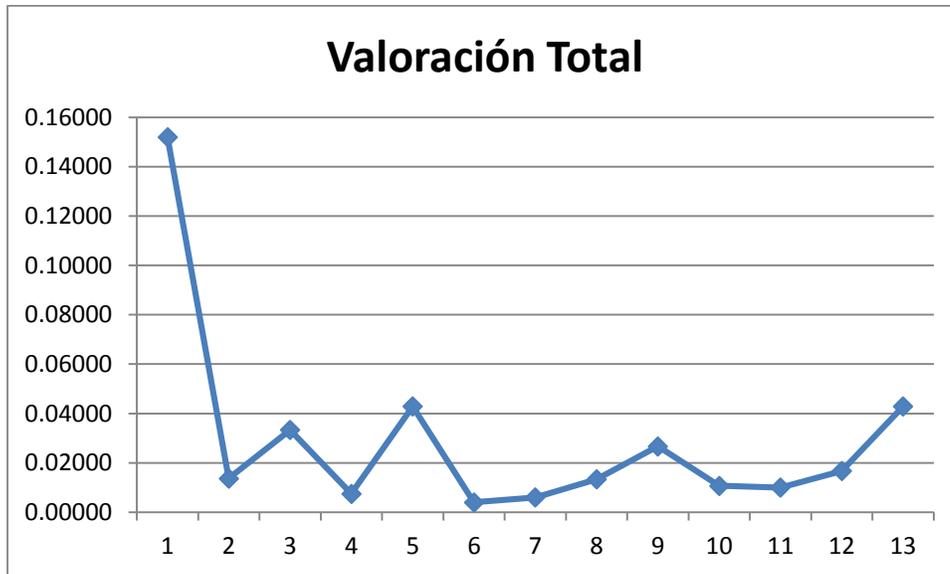


Gráfico 2. Valoración total de la empresa en estudio.

En 2005, Corona-Armenta propuso una tipología de empresas innovadoras, las que en resumen se clasificaban de acuerdo con los siguientes datos:

Tipología de empresas innovadoras	Proactiva	Preactiva	Reactiva	Básica
Valor mínimo del IIP	0.601	0.411	0.346	0.101

De acuerdo con esto, la empresa en estudio quedaría clasificada como una empresa reactiva ($0.411 > 0.37952 > 0.346$), en la que la empresa si bien cuenta con un sistema que le permite innovar, el mismo se encuentra en proceso de desarrollo, ya que se encuentra a la espera de lo que hacen las demás empresas dentro de su sector, y sólo entonces reacciona a las necesidades que le marca el mercado.

Es importante señalar que esta misma tipología se tiene que ir mejorando con base en la mayor profundidad de la investigación que se realice con un número de empresas a estudiar de mayor relevancia.

CONCLUSIONES

Si bien el estudio de la empresa permite observar y analizar qué es lo que pasa con cada uno de los elementos contemplados dentro del instrumento de medición, es decir de las características de cada

una de las prácticas, al final, es el Índice de Innovación Potencial quién permite identificar las características generales del sistema de innovación en la empresa.

Es necesaria la aplicación del instrumento de medición con un número considerable de empresas para poder mejorar la base de datos, y sobre todo dar una mayor certeza en el estudio de la innovación en las empresas para darle mayor robustez a la investigación y a los métodos, metodologías y herramientas emanadas de ella.

REFERENCIAS

Aranda, H., De la Fuente, M. L. Becerra, M. N. (2010). Propuesta metodológica para evaluar la gestión de la innovación tecnológica (GIT) en pequeñas y medianas empresas (PyMEs). *Revista Mexicana de Agronegocios*, 226-238.

Arévalo, R., Urgal, B. y Quintas, M. A. (2013). Propuesta de medida del desempeño innovador: aplicación en las empresas innovadoras españolas. *Cuadernos de Gestión*, 41-67.

Aznar, J., Cervelló, R. y García, F. (2011). Una alternativa multicriterio a la valoración de empresas: aplicación a las Cajas de Ahorro. *Estudios de Economía Aplicada*, 29(1), 1-16.

Bermúdez, J. (2010). Cómo medir la innovación en las organizaciones. *Sinergia e Innovación*, 12, 1-30.

Boly, V. (2004). *Ingénierie de l'innovation organisation et méthodologies des entreprises innovantes*. Paris, Francia: Hermes Science Publications.

Corona-Armenta, J. R. (2005). *Innovation et metrologie: une approche en terme d'indice d'innovation potentielle*. Tesis doctoral. Nancy, Francia: Institut National Polytechnique de Lorraine.

Corona-Armenta, J. R., Montaña-Arango, O. y Medina-Marín, J. (2008). Generación de conocimiento para la competitividad a través de los sistemas de innovación tecnológica: jerarquización de diversas organizaciones a través de los métodos multicriterio de ayuda para la toma de decisiones. *Mercados y negocios*, 18(2), 80-92.

Corona-Armenta, J. R., Montaña-Arango, O. y Ramírez-Aguilar, I. (2010). Innovación en las PyMEs: desarrollo de un modelo para el estado de Hidalgo. En J. Sánchez Gutiérrez. *La competitividad como estrategia en la época de crisis*, (211-218). Zapopan, Jalisco, México: Universidad de Guadalajara.

Corona-Armenta, J. R., Montaña-Arango, O., Ortega-Reyes, A. O., Castillo-Acosta, O., Hernández-Gress, E. S., Garnica-González, J. & Niccolas-Morales, H. (2011). *Modelos Sistémicos de Gestión*. México, Distrito Federal, México: Patria.

- Grajales-Quintero, A., Serrano-Moya, E. D. y Hahn, C. M. (2013). Los métodos y procesos multicriterio para la evaluación. *Luna Azul*, 39, 285-306.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2011). *Micro, pequeña, mediana y gran empresa: estratificación de los establecimientos* (1a. Ed.). Aguascalientes: INEGI.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (13 de 05 de 2014). *Banco de Información Económica*. Recuperado el 20 de 06 de 2014, de INEGI: <http://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). <http://cuentame.inegi.org.mx>. Recuperado el 10 de 07 de 2014, desde www.inegi.org.mx: <http://cuentame.inegi.org.mx>
- Llamazales, F. y Berumen, S. A. (2011). *Los métodos de decisión multicriterio y su aplicación al análisis del desarrollo local* (1a Ed.). Madrid: ESIC Editorial.
- Malaver, F. y Vargas, M. (2012). Luces y sombras del vínculo entre diseño y la innovación industrial. *Innovar: revista de ciencias administrativas y sociales*, 149-164.
- Mujika-Alberdi, A., García, I. & Gibaja, J. J. (2013). User innovation in Gipuzkoa. A descriptive approach. *Cuadernos de Administración*, 61-81.
- Naranjo, J. C. y Jiménez, D. (2012). ¿Es la cultura organizacional un determinante de la innovación en la empresa?. *Cuadernos de economía y dirección de la empresa*, 15, 63-72.
- Sempere, F. y Hervás-Oliver, J. L. (2011). ¿Qué explica la innovación en PyMEs?. *Dirección y Organización, DYD*, 5-15.
- Suprema Corte de Justicia de la Nación. (20 de 06 de 2013). *Los contratos administrativos y la importancia de las PyMEs en México*. Recuperado el 24 de 06 de 2014, de Suprema Corte de Justicia de la Nación: https://www.scjn.gob.mx/Transparencia/Lists/Becarios/Attachments/137/Becarios_137.pdf
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *Innovation and the Development Agenda* (1a. Ed.). (E. Kraemer-Mbula, & W. Wamae, Edits.) Paris: IDRC. Obtenido de OECD: <http://www.oecd.org/science/inno/innovationandthedevelopmentagenda.htm#HTO>
- The Organisation for Economic Co-operation and Development. (2010). *Measuring Innovation: A New Perspective*. Paris: OECD Publishing. Obtenido de OECD: <http://www.oecd.org/site/innovationstrategy/measuringinnovationanewperspective-onlineversion.htm#>
- Zulueta-Torres, A., Asencio-García, J., Leyva-Cisneros, D. & Montero-Peña, J. M. (2013). Sustentabilidad empresarial de proyectos mineros: el análisis multicriterio como perspectiva acertada para su evaluación. *Minería y Geología*, 29(4), 79-94.